

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-148929

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
A 61 B 3/14

識別記号

庁内整理番号  
6829-4C

⑭ 公開 昭和57年(1982)9月14日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑮ 眼底カメラ

⑯ 特 願 昭56-33562

⑰ 出 願 昭56(1981)3月9日

⑱ 発 明 者 高橋純一

川崎市中原区今井上町53番地キ  
ヤノン株式会社小杉事業所内

⑲ 発 明 者 伊藤勇二

川崎市中原区今井上町53番地キ  
ヤノン株式会社小杉事業所内

⑳ 出 願 人 キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番  
2号

㉑ 代 理 人 弁理士 丸島儀一

明 細 書

1. 発明の名称

眼 底 カ メ ラ

2. 特許請求の範囲

- (1) 眼底撮影光路と照明光路を備え、螢光撮影と一般撮影の可能な眼底カメラにおいて、照明光路内に眼底上側の照明視野範囲を変更する手段を設けるか、または眼底撮影光路内に撮影視野範囲を変更する手段を設けるか、もしくは両手段を併設して成る眼底カメラ。
- (2) 前記照明視野範囲を変更する手段は螢光撮影用フィルターの光路外離脱に連動して照明視野範囲を周囲から遮光する特許請求の範囲第1項記載の眼底カメラ。
- (3) 前記照明視野範囲を変更する手段は眼底カメラのフォーカシングと伴に光軸方向へ移動する特許請求の範囲第1項記載の眼底カメラ。
- (4) 前記照明視野範囲を変更する手段は正常眼の眼底と共役な位置に配される特許請求の範

囲第1項記載の眼底カメラ。

- (5) 前記撮影範囲を変更する手段は撮影フィルムAの近傍の遮光部材である特許請求の範囲第1項記載の眼底カメラ。

- (6) 前記撮影範囲を変更する手段は、眼底カメラに着脱される複数のフィルムカメラ・ボディの、撮影フィルムAの直前に配された開口寸法を異にする遮光部材である特許請求の範囲第1項記載の眼底カメラ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は螢光眼底撮影とカラーあるいはモノクロ撮影（一般撮影と称す）を選択的に実施し得る眼底カメラに関し、殊に広角撮影を可能にした装置に関する。

非接触型眼底カメラの画角は従来、長い間30度程度であつたが、近年、広画角用対物レンズの発展あるいは照明光束の有害反射や散乱を除去する方法の進歩によつても5度を越える様になつてきている。しかしながら、広画角の撮影が行われれば少ない撮影回数で広い範囲の撮影が可能とな

ると共に散散が減るので同程度の画質の写真も取  
揃え易く、かつ患者に与える苦痛も減少する利点  
に依つて更なる広角拡大の希望が強い。

広角化にとつて重要な要件の1つは上述した有害  
光の除去であるが、撮影系と照明系が共軸的に配  
置された眼底カメラでは、角膜で照明系の一部が  
反射して撮影系に混入するのを防止するため照明  
光路中に黒点を設け、角膜で反射する光を予め遮  
断する方法が古くから実施されている。しかしな  
がら対物レンズが広角化(45°)されるに及んで  
水晶体による有害反射光が問題になった。と言う  
のは、従来の狭角眼底カメラ(30°)では、黒点  
影すなわち像が角膜の反射領域のみならず水晶体  
も覆っていたのに対し、対物レンズが広角になる  
に従つて黒点の影は短縮され、水晶体でも有害光  
が発生することになったためである。

その対策として特公昭51-24249号では水  
晶体の前面もしくは前後面の中間に黒点の像を形  
成して水晶体面による反射光を除去しており、ま  
た実開昭52-107140号は水晶体の後面と

共役な、照明系内に黒点を設けて水晶体内及び水  
晶体後面による散乱光を除去している。

ところで、眼底カメラの場合は被検眼の瞳孔を透  
して眼底照明光束を入射させると云う制約がある  
ため瞳孔径を大きくすることが望ましいが、年齢  
が高くなるに従つて散瞳剤を点眼しても散瞳し難  
くなり、従つて実際に選択できる瞳孔径はかなり  
小さなものを想定せざるを得ない。また前述した  
様な有害光の除去方法の場合、画角が拡大するに  
従つて遮光しなければならない範囲が増大するた  
め瞳孔径の制限と相俟つて有害光の完全除去が困  
難になるという問題が存在する。

一方、通常の眼底カメラでは一般撮影の他に螢光  
眼底撮影も可能である。螢光眼底撮影法は、肘静  
脈から注入したフリオレフセン・ナトリウム等が  
眼内循環系に到達した時間を見計らつて眼底を青  
色近傍波長の励起光で照明し、血柱から螢光を発  
生させ、被検眼からの反射光の内から螢光のみを  
撮影することで行われる。その際、撮影光路中  
にはバリヤーフィルターが、そして照明光路中に

はエキサイターが装着されていて波長の分離を行  
なう。

本出願人は先に特開昭55-26959号に於  
いて、螢光撮影の際に照明光と撮影光が波長分離  
される点に着目し、有害光除去用の遮光板を取外  
して照明光を増加させることを提案した。即ち、  
波長分離の結果、照明波長域の光はバリヤーフィ  
ルターで遮断されるから、その波長領域内の有害  
光であれば発生させても問題を引起すことがない  
からである。

本発明の目的は少なくとも螢光撮影の際の画角  
を拡大することにある。単に対物レンズの画角を  
拡大すると云う要求に対しては例えば特開昭52  
-141094号等の発明によつて既に問題が解  
決されているから、撮影系の画角及び照明系の照  
射角は広画角に設計可能である。

以下、本発明の実施例を説明する。第1図で、  
Epは被検眼で、Eiはその虹彩、E2は水晶体、E3  
は同眼底である。

また、1はタングステンランプ等の観察光源、1a

は集光鏡、2aと2bはコンデンサーレンズ、3  
はタセノン放電管等の写真撮影光源、4は円環状  
開口を有するリングスリット板、5はミラーであ  
る。

6aと6bはリレーレンズ、7は中央に開口を有  
するミラーの如きビームスプリッター。8は対物  
レンズで、広角化のために前方アプラナチツクレ  
ンズを備える。また9は合焦レンズ、10は撮影  
レンズ群、11は可動ミラー、12aはシャッター、  
12bは撮影視野絞り、13はフィルムである。  
14はフィールドレンズ、15はミラー、16は  
アイピース、E0は検者の眼を示す。この眼底カメ  
ラの機能を概説すれば、光源1と3はコンデンサ  
ーレンズ2aに関してほぼ共役であり、更に別の  
コンデンサーレンズ2bによりリングスリット板  
4近傍に一旦光源像を結像し、次いでリレーレン  
ズ6aと6bにより環状開口(4)の像がビームスプ  
リッター7の近傍に結像され、そのミラー作用で  
左行する。そして対物レンズ8により再度虹彩E1  
近傍に環状開口(4)の像を結んだ後、眼底E3を照明

する。以上が照明系光路であるが、観察時には観察光源1が点灯され、写真撮影時には撮影光源3が点灯される。

更に結像系について述べれば、眼底2fからの反射光は右行し、水晶体2dおよび対物レンズ8により一旦結像した後、ビームスプリッター7及び図示しない撮影絞りを通過し、合焦レンズ9および撮影レンズ群10によつて、合焦結像される訳であるが、観察時には突線位置にある可動ミラー11により上方へ導かれ、ファインダー(14~16)によつて観察される。写真撮影時には、可動ミラー11が2点鏡線位置に回転し、シャッター12aが開放し、フィルム13に結像する。

次にミラー5とリレーレンズ6aの間に配された部材17はエキサイターフィルターで、螢光撮影時に照明光路に挿入し、一般撮影時は光路外に離脱させる。但し、エキサイターフィルムを離脱させた後は遮光板18aを具えた透光板18を代りに挿入するもので、その機構を後述する通りで、フィルターと透光板の光路長は等しい。遮光板

18aは光軸上で且つ水晶体2dの眼底側面と共役な位置に配され、水晶体による有害光を除去する機能を持つ。なお水晶体内に遮光板の像を形成する代りに角膜の直前に開口の像を形成し、同じ照明光束を遮断することも可能で、その場合は本遮光板の代りに開口を挿入する。また光量の節約を考えなくてよい場合は遮光板は固定し、別の位置でエキサイターフィルターを着脱する。

更に19はバリヤーフィルターで、前述のフィルター17と連動もしくは独立に光路中へ着脱させる。20は照明視野絞りで、具体的な形態は後述する。照明視野絞り20は例えば正常眼(零ジオプター)の眼底と共役な位置に配置され、一般撮影の場合にエキサイターフィルター17を光路外へ離脱させる動作に連動させて照明光路へ挿入し、光束を絞り込む。そのときの絞り込み量は、一般撮影のために想定した固角の時は撮影がなされない周辺部分の大きさに対応し、その結果、絞りの影(像)によつてこの周辺部分は遮光されるわけである。即ち、有害光除去機構との兼ね合いで一

般撮影固角を定めた後、その固角を越えて螢光撮影固角を与えると共に螢光撮影固角に一致させて照明光の照射角を決めた場合、照射角の一定な眼底カメラでは一般撮影範囲を越えて眼底が照明されることになる。本発明者が特開昭54-141095号で指適している様に、撮影範囲を越えた照明光が眼底面で散乱反射を起こし、これが撮影光に混入してフレアー等になる恐れが強い。従つて、この不要な照明光を遮断すること<sup>が</sup>望ましい。

次にシャッター12の直前の部材21は開口を備えた遮光板で、一般撮影のための撮影視野範囲を決める機能を有し、螢光撮影のための撮影視野絞り12bより光束を絞り込む。この遮光板21は破線で示す位置に螢光用フィルターの離脱に連動して挿入されるが、この位置はフィルム13に極めて近いから実質上、眼底2fと共役になる。また遮光板21の開口の挿入された時の狭い撮影視野は、本発明がなされる以前の撮影固角の撮影視野と同じである。(勿論、撮影視野を拡大しても良い)なおフォーカス調整に連動させて任意の

視野の被検眼眼底と照明視野絞り20が正確に調整されるならば遮光板21の挿入を省略できる場合もある。

以上の構成に於いて、一般撮影の場合はエキサイターフィルター17の代りに遮光板18aを光軸上に装着すると共に、照明視野絞り20を挿入するか絞り込み、バリヤーフィルター19の代りに同一光路長の透光性補償板19'を挿入し、撮影視野絞り21を装着した後、従来と同様に観察撮影操作を行う。また螢光撮影は遮光板18aの代りにエキサイターフィルター17を挿入し、撮影視野絞り20及び撮影視野絞り21を除くもしくは開放し、更にバリヤーフィルター19を挿入した状態で行う。この場合、照明系の照射角及び撮影系の固角は拡大したことになり、一般撮影の写真より遙かに広角の螢光写真が得られる。

以下、螢光用フィルターの着脱や、視野絞りの着脱または絞り込みに関する具体的構造を詳説する。なお、各図は要部を示している。

第2図は照明視野絞り板20'が軸うけ22に固

定された軸 21 を回転中心として光路より逃げて入り入つたりする構造で、光軸方向には動かめようになつてゐる。第 3 図は照明視野絞り 20 がガイド板 23 にそつて直進運動することで光路より逃げて入り入つたりする方法である。第 4 図は照明視野絞り 20 が絞り羽根を備えた虹彩絞りになつており、絞り羽根ガイド板 24 の中で開閉ピン 25 により開放又はしぼりこまれたりする構造である。

螢光撮影と一般撮影の撮影切換えの際、前述のように照明視野絞りの変更を螢光用フィルターの出し入れとは別に单独でおこなうこともできるが、螢光撮影と一般撮影の切換えにはかならず螢光用フィルターの着脱をおこなうわけであるから、螢光フィルターとの連動が簡単で確実な方法である。第 5 図～第 7 図で連動機構を示す。

第 5 図(A)は螢光撮影の場合を示す。螢光用フィルター枠 26 を図示のごとくひきあげると光路中にエキサイターフィルター 17 が入ってくる。17 はエキサイターフィルターと等価な光路補正ガラ

明視野絞り 20 は螢光用フィルター枠 26 によりガイド 23 にそつて光路中に装着されていることを示す。また第 7 図(A)も螢光撮影時を示し螢光フィルター枠 26 により絞り開閉ピン 25 を動かし絞り羽根になつてゐる照明視野絞り 20 を開放にしてある。第 7 図(B)は一般撮影で、螢光フィルターと連動した絞り開閉ピン 25 により照明視野絞りがとじられている。

前述した通り、第 5 図、第 6 図、第 7 図に示した小型遮光板 18 は水晶体 22 の眼底側面と共役であり、照明光の一部を遮光して水晶体の眼底側面に影を作り水晶体による反射散乱を除去しており一般撮影には必要である。しかし螢光撮影には前記のようにバリヤーフィルターとエキサイターフィルターにより波長分離をおこなつてゐるので不要である。そのため、一般撮影時には光路中にあり、螢光撮影時には光路外に逃がすことが考えられる。第 8 図にそれを示してある。

A 図では光路中にエキサイターフィルター 17 を入れ遮光板 18 を逃してあり、B 図では光路中

スである。なお、有害光除去用の遮光板 18 は光路補正ガラスとは別設するものとしている。また、エキサイターフィルターがセラチンフィルターの薄いものであれば光路補正ガラス 17 は不要である。この時には、撮影光路中にはバリヤーフィルター 19 が装着されている。周知の様にエキサイターフィルターとバリヤーフィルターの透過波長域は相違するので、エキサイターフィルターを透過した光が、眼底周辺の散乱有害光を発生させたとしても画質に悪影響はない。

第 5 図(B)は一般撮影の場合を示す。螢光フィルター枠 26 を図示のごとくひきさげると照明視野絞り 20 はバネ 28 により軸 21 を回転中心とし、光路中に装着される。これにより一般撮影の際、画質の低下に影響を与える眼底周辺の散乱有害光を除去することができるわけである。

第 6 図・第 7 図も同様なことが言える。第 6 図(A)は螢光撮影時を示し、照明視野絞り 20 は螢光用フィルター枠 26 によりガイド板 23 にそつて光路外に逃げてゐる。第 6 図(B)は一般撮影時で照

よりエキサイターフィルター 17 を逃し、遮光板 18 を入れてある。なほ、第 8 図の機構を螢光用フィルターに連動しておこなえば簡単であり確実である。第 9 図は螢光用フィルターとの連動機構を示す。

図のように一般撮影の際に光路中にはいる、螢光用フィルターと等価な光路補正ガラスに固定すればよいわけである。

これまで述べた照明視野絞りは被検眼の視度のいかんにかかわらず常に眼底 22 と共役の位置にあれば、その効果が最大限に発揮される。そのためにはフォーカスレンズ 9 と連動して照明視野絞りも動けばよいわけである。第 10 図、第 11 図はフォーカスレンズと照明視野絞りの連動機構を示す。29 はフォーカス軸で、不図示のフォーカスノブに結合されている。28 はフォーカスレバーで、一方でフォーカス軸 29 に固定され、他方でフォーカスレンズ 9 にピンと長穴で結合される結果、フォーカシング操作によつてフォーカスレンズ 9 は光軸方向へ移動する。27 は移動板

で、不図示の案内機構に案内されて照明系の光軸方向へ移動可能で、前述のフォーカスレバー28にピン長穴結合されている。照明視野絞り20'は移動板27に固定された軸うけ22と一体となった軸21に、光軸方向には移動不可であるが軸21を回転中心として回転可能なようにとりついている。そのためフォーカシング操作でフォーカスレンズ9が移動することとで撮影系の焦点が眼底Efに合ったとき照明視野絞り20'は眼底Efと共役になるよう移動する。第12図、第13図は各種の照明視野絞りが移動板27に固定されている形態を示している。

次に第14図より第19図まで撮影視野絞りについて述べる。

絞りの形状は第14図、第15図の21'、21'のごとき遮光板、あるいは第16図のように開口径の可変な虹彩絞りが考えられる。

蛍光撮影と一般撮影の際に撮影視野絞りを変更する手段としては第14図、第15図、第16図のごとき方法がある。第14図は撮影視野絞り21'

が軸うけ31に固定された軸30を回転中心として光路より逃けたり入つたりする方法である。第15図は撮影視野絞り21'がガイド板32にそつて直進連動することとで光路より逃けたり入つたりする方法である。第16図は撮影視野絞り21'が絞り羽根になつており、絞り羽根ガイド板33の中で開閉ピン34により開放又はしぼりこまれたりする方法である。蛍光撮影と一般撮影の撮影切換えの際、前述のように撮影視野絞りの変更を蛍光用フィルターの出入れとは別に単独でおこなうこともできるが、蛍光撮影と一般撮影の切換えにはかならず蛍光用フィルターの着脱はおこなうわけであるから、蛍光用フィルターとの連動が簡単で確実な方法である。第17図～第19図まで連動機構を示す。

第17図は蛍光撮影の場合を示す。蛍光フィルター枠35を図示のごとくひき抜くと、光路中にバリヤーフィルター19が入ってくる。19'はバリヤーフィルターと等価な光路補正ガラスである。バリヤーフィルターがゼラチンフィルターのよう

とじられている。

次に撮影視野絞り変更を、フィルムカメラの直前のアパーチャによりおこなう方法を述べる。現在一般撮影と蛍光撮影をおこなう際、一人の患者に対して数枚のカラー撮影をし、次に蛍光撮影をおこなうため、フィルムの種類が異なるのでフィルムカメラボディを交換しておこなっている。そのため撮影視野を変更するのに、フィルム直前のアパーチャを変えた一般撮影用フィルムカメラボディと、蛍光撮影用フィルムカメラボディを使い分ければよい。第20図でHは眼底カメラの主要部本体で、B<sub>1</sub>は蛍光撮影用フィルムカメラ・ボディ、B<sub>2</sub>は一般撮影用フィルムカメラ・ボディであつて、両カメラ・ボディは選択的に本体Hに装着される。ボディB<sub>1</sub>とボディB<sub>2</sub>では使用するフィルム13'、13'の種類が異なる外に、蛍光撮影視野絞り12bのアパーチャ・サイズd<sub>1</sub>と一般撮影視野絞り12b'のアパーチャ・サイズd<sub>2</sub>が異なり、その結果、蛍光撮影用フィルムカメラ・ボディB<sub>1</sub>を装着したときには撮影系の能力一杯の撮影視野範囲

な薄いものであれば光路補正ガラス19'は不要である。この時には照明光路中にはエキサイターフィルター17が装着されている。

第17図(A)は一般撮影の場合を示す。蛍光フィルター枠35を図示のごとくおしこむと撮影視野絞り板21'はベネ36により軸30を回転中心とし光路中に装着される。これにより一般撮影の際、画質の低下に影響を与える眼底周辺部の散乱有害光を除去することができるわけである。

第18図、第19図も同様なことが言える。第18図(A)は蛍光撮影時を示し、撮影視野絞り21'は蛍光フィルター枠35によりガイド板32にそつて光路外に逃けている。第18図(B)は一般撮影時で撮影視野絞り21'は蛍光フィルター枠によりガイド32にそつて光路中に装着されていることを示す。また第19図(A)も蛍光撮影時を示し蛍光フィルター枠35により絞り開閉ピン34を動かし、絞り羽根になつた撮影視野絞り21'を開放にしてある。第19図(B)は一般撮影で蛍光フィルターと連動した絞り開閉ピン34により撮影視野絞りが

が撮影でき、一般撮影用フィルムカメラ・ボディB<sub>0</sub>を装着したときにはそれより狭い範囲が撮影可能となる。なお、専用のカメラ・ボディを交換使用する方法を採用した場合、ボディにそれぞれ信号ピンを植設して置き、この信号ピンによつて螢光用フィルターを着脱したり、照明視野絞りを開閉することも可能である。

以上説明した本発明によれば際立つて広固角の螢光写真が得られるもので、従来一般撮影の画質の悪さのために制限されていた範囲を越えて一度に撮影可能になったため、医学診断上多大の貢献をなすもので、また螢光撮影中、撮影視野を変えるためにカメラ全体を大きく左右俯仰する操作を減少させえる効果も奏するものである。他方、一般撮影も同じ眼底カメラで可能であり、その場合も極めて好良な画質が得られる効果がある。

#### 4 図面の簡単な説明

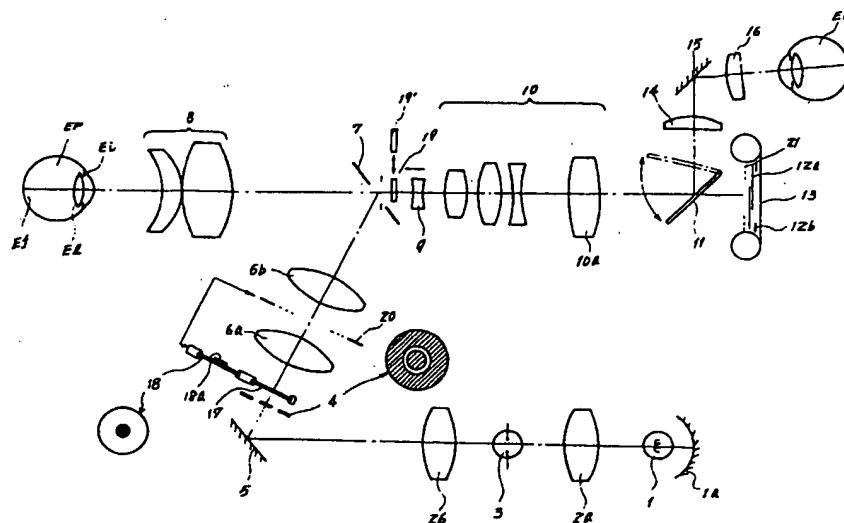
第1図は本発明の実施例を示す断面図。

第2図、第3図、第4図は夫々照明視野絞りを示す斜視図。第5図(A)(B)、第6図(A)(B)、第7図(A)

(B)は夫々照明視野絞りと螢光用フィルターの連動機構を示す斜視図。第8図(A)(B)は螢光用フィルターと有害光除去用遮光板の連動機構を示す斜視図。第9図はフィルター枠の斜視図。第10図はフォーカシングに係して絞りを変位させる機構を示す斜視図。第11図、第12図、第13図は夫々移動可能な照明視野絞りの斜視図。第14図、第15図、第16図は夫々撮影視野絞りを示す斜視図。第17図(A)(B)、第18図(A)(B)、第19図(A)(B)は夫々撮影視野絞りと螢光用フィルターの連動機構を示す斜視図。第20図はフィルムカメラ・ボディの交換を示す要部断面図。

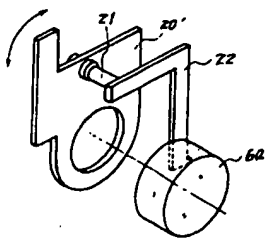
図中、1は観察用光源、3は撮影用光源、7はビームスプリッター、8は対物レンズ、9は合焦レンズ、10は撮影レンズ群、13はフィルム、12aはシャッター、17はエキサイターフィルター、18aは有害光除去用遮光板、19はバリアーフィルター、20は照明視野絞り、21は撮影視野絞り、26、35は螢光用フィルター枠、29はフォーカス軸である。

第1図

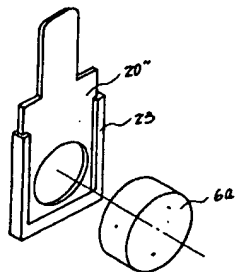


第5図

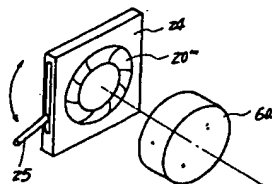
第2図



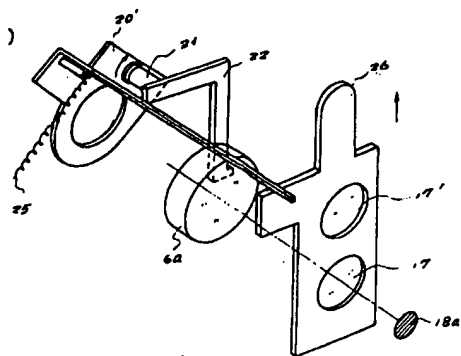
第3図



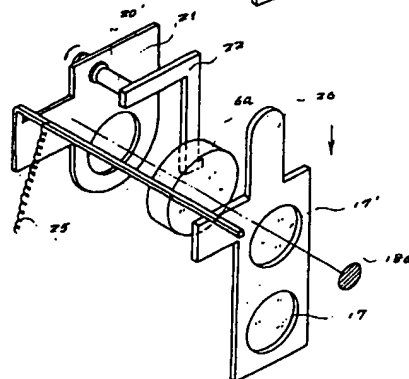
第4図



(A)

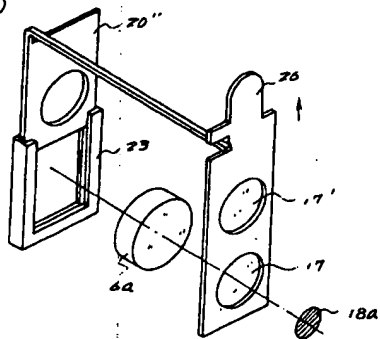


(B)

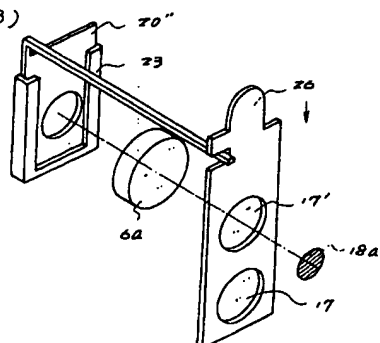


第6図

(A)

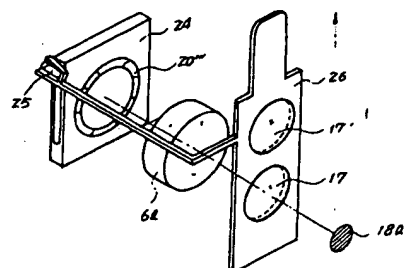


(B)

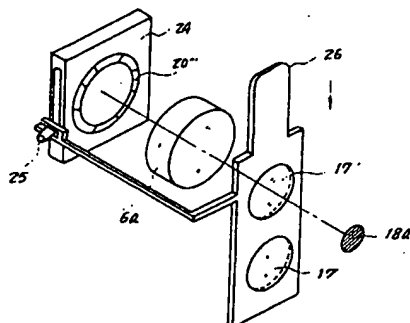


第7図

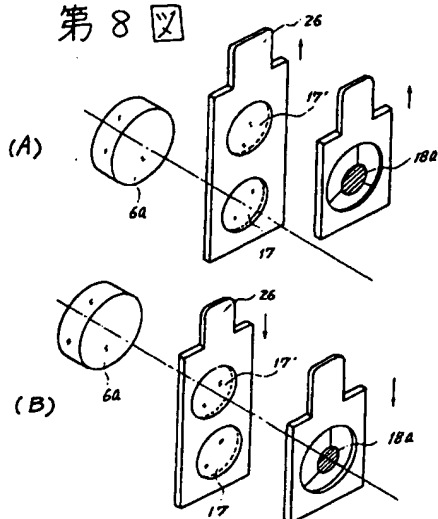
(A)



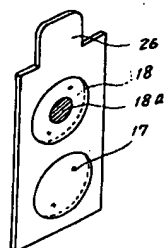
(B)



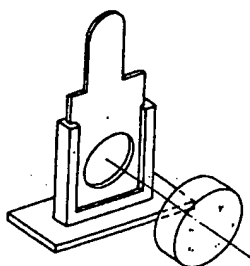
第8図



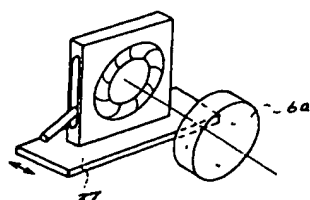
第9図



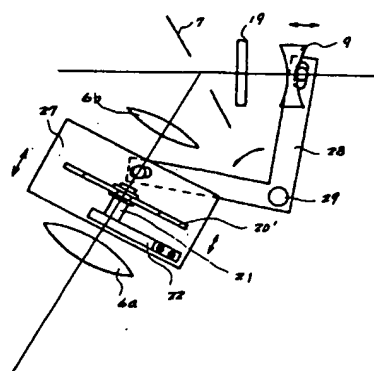
第12図



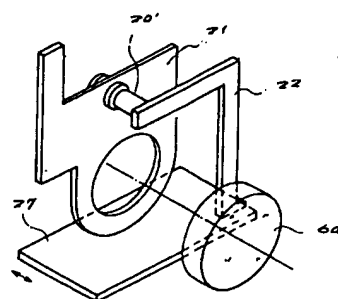
第13図



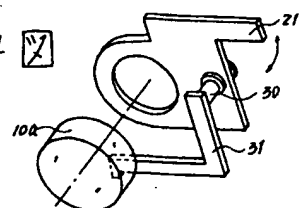
第10図



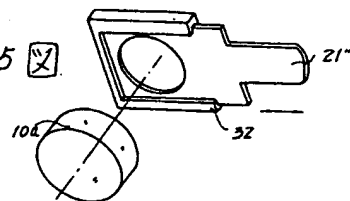
第11図



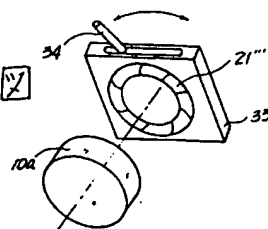
第14図



第15図

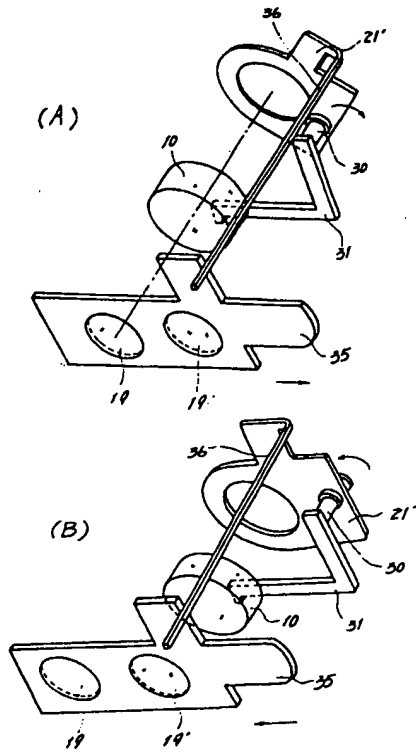


第16図

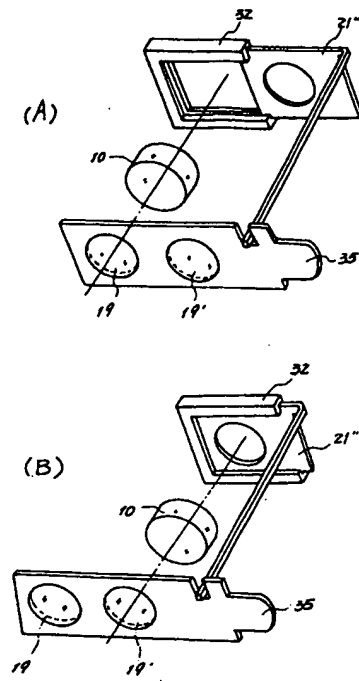




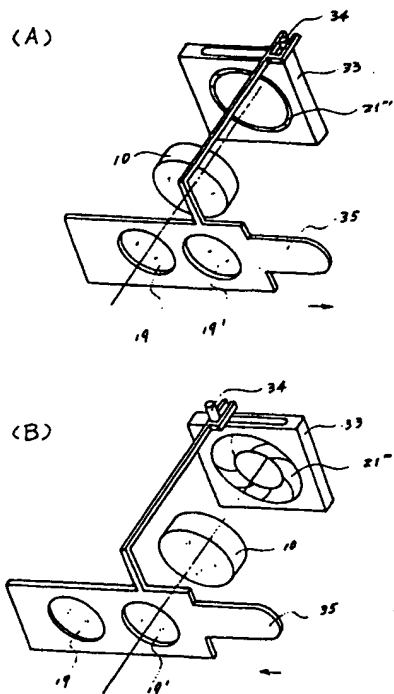
第 17 図



第 18 図



第 19 図



第 20 図

